دراسة تطوير استراتيجية دفاع سلبي ضد الطائرات دون طيار الأمريكية من نـــوع (MQ-9 Reaper) وصواريخ النينجا (R9X) نموذجًا

سلكان أبو نائل



مؤسسة النازعات

Anaziat

شوال

١٤٤٦هـ

بسم الله الرحمن الرحيم

دراسة تطوير استراتيجية دفاع سلبي

ضد الطائرات دون طيار الأمريكية من نوع (MQ-9 Reaper) وصواريخ النينجا (R9X) نموذجًا

سلكان أبو نائل

النازعات

شوال ١٤٤٦

بِسۡمِ ٱللَّهِ ٱلرَّحۡمَٰنِ ٱلرَّحِيمِ

الحمد لله رب العالمين ولا عدوان إلا على الظالمين، والصلاة والسلام على سيد المجاهدين، مُحَمَّد بن عبد الله، وعلى آله وصحبه أجمعين، وبعد:

إنّ التاريخ المعاصر شاهد على تطور أسلحة الطغاة، حيث استنزفت الطائرات دون طيار؛ تلك الآلات الخبيثة وصواريخها المعروفة بـ«صواريخ النينجا» خيرة المجاهدين، يريد الصليبيون أن يتركوا المجاهدين عُزّلًا أمام هذا السلاح الذي بدا في ظاهره لا يُقهر، بتقنياته المتقدمة من ليزر مشفر وشفرات ميكانيكية فتاكة.

فيتمعر وجهي حين أسمع خبر مقتل أحد إخواننا المجاهدين بشفرات هذه الطائرات الصليبية، وأشعر بالغيظ تارة وبالعجز والإثم تارة أخرى، وأنا أقف مكتوف الأيدي أراقب كيف يُقتل إخواني في سبيل الله دون حول مني ولا قوة، فيتمثل أمام ناظري قوله تعالى: ﴿وَلَا يَطَـُٔونَ مَوۡطِئٗا يَغِيظُ ٱلۡكُفَّارَ وَلَا يَنَالُونَ مِنۡ عَدُوّٖ نَّيۡلًا إِلَّا كُتِبَ لَهُم بِهِۦ عَمَلٞ صَٰلِحٌۚ﴾ [التوبة: ١٢٠]، فأرجو أن أكون ممن يَغيظ الكفار بمحاولة الوصول لآلية ناجعة لإبطال مفعول فخر الصناعة الأمريكية (R9X).

ويكفي أن أقوم بإلهام مَن هم أخبر وأعلم مني في هذا الاختصاص.



لقد درست أساليب هذه الطائرات تقنيًّا وخصائصها وآلية عملها، واستعنتُ بالله حتى وفقني سبحانه لهذه الدراسة، والهدف منها ليس بالضرورة الوصول إلى الاستراتيجية الجامعة المانعة، بل فتح آفاق محاولة التطوير والحد من فعالية هذه الصواريخ التي قتلت من إخواننا العشرات، بل يتفاخر ساسة الصليبين في البيت الأبيض أنّ سلاحهم هذا يخفف الأضرار الجانبية فيقتل الهدف حتى دون انفجار ودون أضرار جانبية.

فأسأل الله أن تكون هذه الدراسة ناجعة نافعة حافظة بإذنه تعالى للمجاهدين في كل سوح الجهاد، فهذه الدراسة المختصرة ليست مجرد بحث تقني، بل هي صرخة جهادية تُطلق العنان للعقول الواعية لتبحث عن حلول خارج أطر اليأس والاستسلام.

أعتقد جازمًا أنّ كل سلاح -مهما بلغ من القوة- له نقطة ضعف. وهذه الدراسة تبيّن نقاط الضعف المحتملة في تقنيات الصليبين التي وضعوها في هذه الطائرات، وعملًا بقول رسول الله ﷺ: «**واسْتَعِنْ باللهِ وَلا تَعْجِزْ**»[١]، نحن نسأل الله العون والسداد والتوفيق لإيجاد السبل المضادة لأسلحة الصليبين المتطورة. لا شيء مستحيل تحت قدرة الله، فكما أعان ذي القرنين على بناء السد العظيم، يُعين الله المجاهدين على صياغة درع يحميهم من هذا الخطر الذي

---

[١] مسلم (٢٦٦٤).

يستهدفهم فكما أنّ ذي القرنين مأمور فالله أمر المجاهدين بالقتال في سبيله حتى يكون الدين كله لله.

لذلك بدأنا بفهم آلية عمل هذه الطائرات (كاميراتها الحرارية، ليزرها المشفر بنبضات دقيقة، شفراتها القاتلة) لنكتشف ثغراتها بهذا الفهم وبأدوات يسيرة متاحة لكل مجاهد في أي أرض، صِغنا حلًّا عمليًّا لتحصين سيارة «سنتافيه» مثالًا يقيس عليه كل مجاهد احتياجاته. لكنّ الجوهر يكمن في إلهام إخواننا للتكيف والابتكار، لنُثبت أنّ العدو ليس محصنًا من المقاومة والمدافعة مهما تطورت أسلحته.

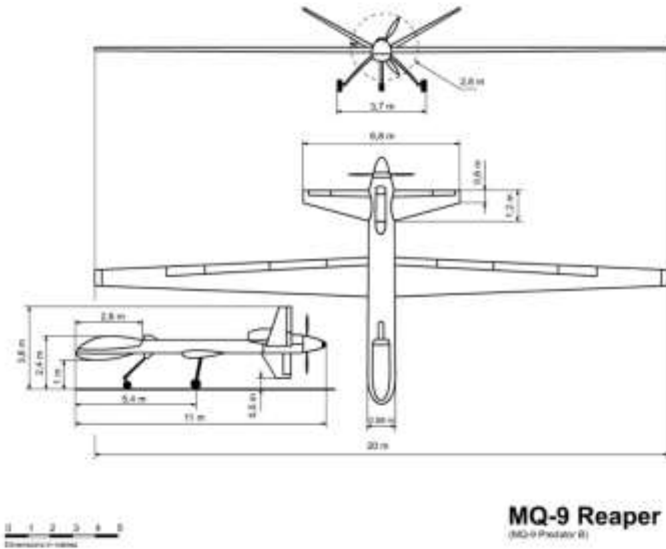
أرجو أن تكون هذه الورقات بداية طريق يفتحه المجاهدون ليُظهر فيه كلٌّ منهم ما أعطاه الله من علم وفكر، فإنّ الله لا يضيع أجر مَن أحسن عملًا. وإنني كما أخشى على المجاهدين من تطور أساليب أهل الكفر فإنني أخشى عليهم من أنفسهم إذا استهترت أحيانًا فلا تبالي بأهمية الحد من هذه الطائرات التي تكاد تصبح أسطورة لا يمكن كسرها عياذًا بالله.

فعدم مبالاة مَن يعلم (أو يشك) أنه مستهدف هو خذلان لمن خلفه من المجاهدين، فلنحفظ الله في جهادنا، ولنستعن به دائمًا، واحفظ الله يحفظك، والنصر قريب بإذن الواحد القهار.

نبذة عن الطائرات دون طيار (MQ-9 Reaper) التي تطلق

صواريخ النينجا (R9X hellfire)

الطائرات دون طيار (Unmanned Aerial Vehicles - UAVs) أصبحت أداة رئيسة في العمليات العسكرية الحديثة، خاصة في استهداف المجاهدين المقدَّمين فكريًّا ومنهجيًّا وعسكريًّا.



والنموذج الأكثر شيوعًا هو MQ-9 Reaper، التي تنتجها شركة General Atomics الأمريكية.

المميزات:

المدى: تصل إلى أكثر من ١,٥٠٠كم تقريبًا، مما يسمح لها بتغطية مساحات واسعة دون الحاجة إلى قواعد قريبة.

الارتفاع: تحلق على ارتفاع ٧–١٥كم، خارج نطاق الرؤية والسمع العادي.

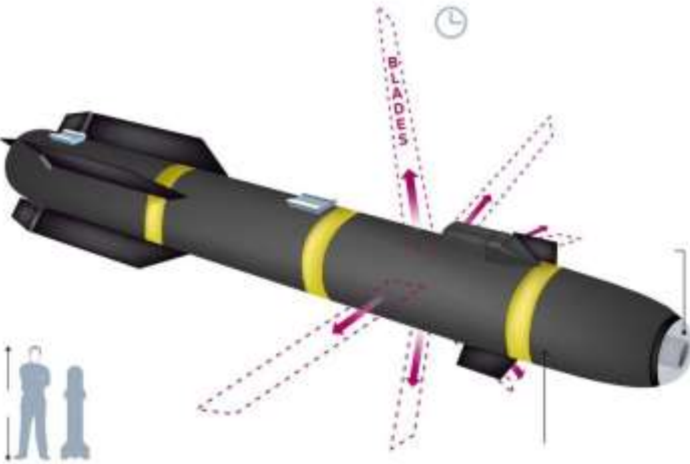
الاستقلالية: يمكنها البقاء في الجو لمدة ٢٤–٣٦ ساعة، مما يتيح مراقبة مستمرة للهدف.

الحمولة: تحمل أسلحة متنوعة، بما في ذلك صواريخ Hellfire (بما فيها R9X)، وهو ما ستركز عليه هذه الدراسة.

التقنيات: مزودة بكاميرات بصرية وحرارية (Electro-Optical/Infrared - EO/IR)، رادار، وأنظمة ليزر للتوجيه.

مميزات صواريخ النينجا (Hellfire R9X) وآلية عمله:

هذا الصاروخ نسخة مطورة من صاروخ «AGM-114 Hellfire».



وقد صمم خصيصًا للقتل الدقيق مع تقليل الضرر الجانبي وهذا أهم ما يميزه عن النسخ التي قبله فهو لا ينفجر بل يستهدف الأشخاص عبر شيفرات حادة صلبة.

التصميم: بدلًا من رأس متفجر تقليدي، يحتوي على ٦ شفرات معدنية حادة (طول كل شفرة ٤٠–٥٠ سم) تُطلق عند الاصطدام لتمزيق الهدف.

الوزن: حوالي ٤٥ كغم، خفيف بما يكفي لتحمله الطائرة MQ-9 Reaper.

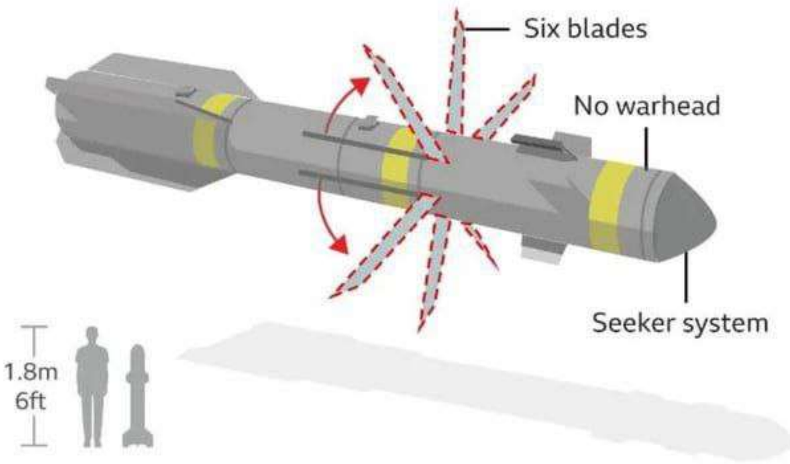
السرعة: تصل إلى ١,٥٠٠–٢,٠٠٠ كم/ساعة (ما يعادل ٤٠٠–٥٥٠ م/ث)، مما يجعل الصاروخ يصل إلى الهدف في ٢٠–٥٠ ثانية من مسافة ٥–١٠ كم.

الدقة: يصيب الهدف بدقة عالية جدا عند استخدام التوجيه بالليزر.

آلية العمل:

الإطلاق: يُطلق من الطائرة بعد تحديد الهدف وبعد الإطلاق يحتاج إلى توجيه دقيق إما بالرادار أو الليزر وهو الأكثر شيوعًا ودقة.

التوجيه: يعتمد على رأس استشعار ليزر (Laser Seeker Head) في مقدمة الصاروخ لتتبع شعاع الليزر المنعكس من الهدف.



الاصطدام: عند الاقتراب من الهدف تُطلق الشفرات تلقائيًا بقوة الطاقة الحركية لتمزيق الهدف بدلًا من الانفجار.

آلية عمل الليزر وترابطها مع الصاروخ:

التوجيه بالليزر هو النظام الأساسي لتوجيه Hellfire R9X، ويتطلب تعاونًا دقيقًا بين الطائرة والصاروخ.

مكونات الليزر:

جهاز تسليط الليزر (Laser Designator): مثبت على الطائرة (مثل نظام Sniper Pod). يطلق شعاع ليزر غير مرئي (١٠٦٤ نانومتر، أشعة تحت حمراء) بنبضات مشفرة (Pulse Repetition Frequency - PRF)، مثل ١٠–٢٠ نبضة في الثانية.

رأس الصاروخ المستشعر (Laser Seeker Head): يحتوي على عدسة بصرية و٤ حساسات ضوئية (Quadrant Detector) لاكتشاف الشعاع المنعكس.

آلية الترابط:

التحديد: الطائرة ترصد الهدف (مثل سيارة سنتافيه) بكاميراتها الحرارية/البصرية. (وعبر عملاء على الأرض لهم أثر كبير في تحديد الهدف بدقة لكن سنركز في الدراسة على آلية عمل الطائرة والصاروخ والتوجيه ونقاط الضعف التقنية).



تسليط الليزر: يُوجه الليزر نحو الهدف (مثل السقف أو الزجاج الأمامي) ويُثبت عليه[1].

الانعكاس: الشعاع يصطدم بالهدف وينعكس جزء منه في اتجاهات مختلفة بناءً على طبيعة السطح (معدن عاكس، زجاج نصف عاكس).

الاستشعار في الصاروخ: حساسات الصاروخ تلتقط الانعكاس المنبثق وتحدد موقع الهدف بقياس الفرق في شدة الضوء بين الحساسات الأربعة.

التوجيه: الصاروخ يضبط مساره باستخدام زعانف التحكم ليبقى متتبعًا للشعاع حتى الاصطدام.

المدة: الليزر يجب أن يبقى موجهًا طوال فترة طيران الصاروخ (٢٠-٥٠ ثانية).

الخصائص:

الدقة: عالية جدًّا طالما أنّ الليزر مستمر والهدف في خط الرؤية.

---

[1] الليزر غير مرئي للعين المجردة فهو أشعة تحت الحمراء، سيأتي تفصيله لاحقًا.

السرعة: سريعة؛ الشعاع ينتقل بسرعة الضوء، والصاروخ يتبعه بسرعة فائقة.

التشفير (مهم جدًّا): النبضات المشفرة تمنع الصاروخ من تتبع ليزر آخر أو مصدر ضوء عشوائي، لمنع التشتيت في حالات وجود مشوشات ليزر أخرى.

التشفير في نظام التوجيه بالليزر:

التشفير: هو طريقة لجعل شعاع الليزر لا يتداخل مع مصادر ليزر أخرى كي لا يُضَلل.. في حالة «R9X»، يتم تشفير الليزر بنبضات محددة لضمان أنّ الصاروخ يتبع الشعاع الصحيح فقط.

آلية عمل التشفير: الليزر لا يُطلَق شعاعًا مستمرًّا (موجة مستمرة)، بل نبضات متقطعة (Pulsed Laser)؛ كل نبضة لها توقيت محدد، يُعرف بـ«تردد التكرار النبضي» (Pulse Repetition Frequency - PRF)، مثل ١٠ أو ١٥ أو ٢٠ نبضة في الثانية. ورأس الصاروخ مبرمج مسبقًا للتعرف على هذا التردد الخاص (مثل رمز سري مشفر)، ويتجاهل أي شعاع آخر له تردد مختلف.

مثال يسير: تخيل أنّ الطائرة ترسل إشارة «تشغيل، إيقاف» ١٥ مرة في الثانية (١٥ نبضة/ثانية). الصاروخ يبحث فقط عن هذا النمط (١٥ نبضة/ثانية) ويتجاهل أي شيء آخر، مثل ضوء الشمس أو ليزر آخر من طائرة أخرى بتردد ١٢ نبضة/ثانية مثلًا.

التقنية المستخدمة: جهاز الليزر في الطائرة (مثل Nd:YAG Laser) مزود بمُعدِّل نبضات (Pulse Modulator) يضبط التردد.

مجسّات الصاروخ تحتوي على دائرة الكترونية تُطابق النبضات الواردة مع التردد المبرمج. **والغاية** من ذلك هي منع التداخل في ساحة معركة معقدة حيث قد تُستخدم أجهزة ليزر متعددة. هذا يعني أنها يمكن أن تعمل أكثر من طائرة على أكثر من هدف في وقت واحد وفي نطاق جغرافي ضيق دون تداخل بينهم بسبب تشفير الليزر ولذلك ركزنا في هذه الدراسة على فهم آلية توجيه الصاروخ بالليزر وتجاهلنا الآلية الأخرى (التوجيه بالرادار) لأنّ الليزر أكثر شيوعًا واستخدامًا لدقته.

خصائص النظام (الطائرة، الليزر، الصاروخ):

الطائرة MQ-9 Reaper: مزودة بمحرك توربيني (٩٥٠ حصان)، وأنظمة استشعار متقدمة وتعتمد على اتصالات الأقمار الصناعية أو خط الرؤية، مما يجعلها عرضة للتشويش الالكتروني (لكن هذا نادر بسبب التشفير العالي كما شُرح سابقًا).

الليزر: مداه يصل إلى ١٠–١٥ كم، ويعمل في ظروف جوية جيدة.

الضعف: يحتاج إلى خط رؤية واضح، ويعتمد على انعكاس قوي من الهدف.

خصائص الصاروخ Hellfire R9X: دقيق للغاية، وشفراته تخترق ٢مم من الفولاذ تقريبًا أو أكثر حسب الزاوية وقوته تعتمد على التوجيه بالليزر (إذا فشل الليزر، يفقد دقته)، والشفرات محدودة ضد الأهداف المدرعة بطبقات متعددة، لذلك يستهدف السيارات الرائجة كالسنتافيه مثلًا.

نقاط الضعف التي سنستغلها لاحقًا لتصميم مضادات فعالة بإذن الله، على ما يلي:

١- اعتماد الليزر على خط الرؤية:

وجه الضعف: إذا حُجب الليزر، يفقد الصاروخ التوجيه فيمكننا استخدام مواد متاحة تشتت الليزر أو تحجبه ليفقد الصاروخ دقته.

٢- حاجة الليزر إلى انعكاس قوي:

وجه الضعف: إذا كان انعكاس الشعاع ضعيفًا أو مشتتًا (بسبب سطح غير عاكس أو متعدد الزوايا)، يصعب على الصاروخ تتبعه. فكما ذُكر آنفًا: تطلق الطائرة الليزر ليصطدم بسقف السيارة ثم ينعكس فيلتقط رأس الصاروخ الانعكاس عبر مستشعرات ونبضات دقيقة ليصيب الهدف بدقة؛ لذلك نصنع طلاءً يشتت الليزر بدلًا من عكسه مباشرة، مما يقلل من دقة التوجيه. (سنشرحه في فقرة صناعة الآلية المضادة).

٣- محدودية شفرات النينجا:

وجه الضعف: الشفرات تخترق الأسطح الرقيقة (مثل ١-٢ مم من الفولاذ)، لكنها تفقد قوتها ضد طبقات متعددة أو مواد تمتص الطاقة؛ فعندما نصنع درعًا داخليًّا بطبقات (معدن للحد من القوة + قماش خاص للحد من سرعة الحركة) لإيقاف الشفرات أو تقليل اختراقها.

٤- وقت الطيران القصير للصاروخ:

وجه الضعف: الصاروخ يحتاج إلى ٢٠-٥٠ثانية فقط للوصول، لكن أي تعطيل للتوجيه في هذه المدة يجعله ينحرف بسرعة.

ومن نقاط الضعف هذه سنصوغ استراتيجية للحد من فعالية الصاروخ وتأثيره إن شاء الله.

التقنيات المستخدمة في الطائرة والصاروخ:

- الطائرة:

كاميرات «EO/IR» للمراقبة ليلًا ونهارًا:

الطائرة «MQ-9 Reaper» مزودة بنظام « Electro-Optical/Infrared (EO/IR)».

وهو عبارة عن كاميرات متقدمة ترصد الهدف قبل تسليط الليزر.

الجزء البصري (Electro-Optical - EO):

هو عبارة عن كاميرا عادية عالية الدقة (مثل كاميرا فيديو متطورة) تلتقط الصور بالضوء المرئي (٤٠٠–٧٠٠ نانومتر).

آلية عملها: ترى الهدف (سيارة مثلًا) في النهار مزودة بعدسات تكبير قوية (Zooming) تصل إلى ٣٠–٥٠X، مما يسمح برؤية تفاصيل دقيقة.

الأدوات: مستشعرات CCD أو CMOS (مثل تلك في الكاميرات الرقمية) ونظام تثبيت Gimbal للحفاظ على الصورة واضحة أثناء تحليق الطائرة.

الجزء الحراري (Infrared - IR): عبارة عن كاميرا حرارية ترصد الحرارة المنبعثة من الأجسام (الأشعة تحت الحمراء بعيدة، ٨,٠٠٠–١٤,٠٠٠ نانومتر).

آلية عملها: تلتقط البصمة الحرارية للسيارة أو الأشخاص داخلها بناءً على الفرق في درجات الحرارة.

الأدوات: مستشعرات ميكروبولومتر (Microbolometer) تحوّل الحرارة إلى صورة مرئية، عدسات خاصة من الجرمانيوم (Germanium lenses) لتركيز الأشعة تحت الحمراء، رادار «Synthetic aperture» لتحديد المواقع.

الصاروخ: حساسات ضوئية رباعية (Quadrant photodetectors)، وزعانف تحكم ديناميكية (Control fins)، وشفرات معدنية مصنوعة من سبائك فولاذية عالية القوة.

الترابط مع الليزر: الكاميرات تحدد الهدف أولًا (سيارة سنتافيه مثلًا) ثم يوجَّه الليزر بناءً على هذه الصورة لتسليطه على نقطة محددة (كالسقف عادةً) ثم المشغل البشري (في قاعدة تحكم بعيدة مثل «انجرليك» في تركيا، أو «العديد» في قطر) يؤكد الهدف قبل الإطلاق.

مع ملاحظة أنّ شعاع الليزر غير مرئي للعين المجردة لأنها أشعة تحت الحمراء (١٠٦٤ نانومتر). والأشعة تحت الحمراء (Infrared - IR) موجات ضوئية غير مرئية للعين البشرية، تقع بين الضوء المرئي (٧٠٠ نانومتر) والموجات الراديوية.

١٠٦٤ نانومتر هو طول موجة في نطاق «الأشعة تحت الحمراء القريبة» (Near-Infrared - NIR، ٧٠٠–٢٥٠٠ نانومتر).

التقنية: يُنتج بواسطة ليزر «Nd:YAG» (نيوديميوم ياغ)، وهو جهاز صلب وموثوق يُستخدم في الأنظمة العسكرية.

الاختراق: يخترق الغبار أو الضباب الخفيف أفضل من الضوء المرئي، مما يجعله فعالًا في ظروف جوية متنوعة.

الكفاءة: ينعكس جيدًا من الأسطح المعدنية أو الزجاجية، وهي أهداف شائعة مثل السيارات في دراستنا.

الخصائص:

الطاقة: شعاع منخفض الطاقة (بضعة ميغاواط)، لا يُسبب ضررًا ماديًّا لكنه كافٍ للتوجيه.

المدى: يصل إلى ١٠–١٥ كم في ظروف جيدة.

الانعكاس: يعتمد على السطح؛ فالمعادن (مثل هيكل السيارة): انعكاس قوي.

ما ذكرناه هو المسار الأول في جوهر هذه الدراسة إذ لا بد من معرفه آلية عمل هذه الطائرات وخصائص هذا الصاروخ ومزاياه والترابط بين الطائرة والصاروخ والتوجيه بدقة وفهم التقنية التي اعتمدها أعداء الله في هذا السلاح لاستنباط آليات مضادة مبنية على فهم تقني صحيح، ورحم الله الشيخ أبا مصعب السوري إذ يقول: «المعرفة سلاح العصر».



مقترح لتطوير آلية مضادة لاستهداف سيارات نخبة المجاهدين. (سيارة سنتافيه مثلًا).

الهدف تحويل سيارة «سنتافيه» (أو أي سيارة أخرى) إلى هدف محمي من التوجيه بالليزر وشفرات «Hellfire R9X» باستخدام نظام سلبي، الخطة تعتمد

على مواد يسيرة ومتوفرة، وتُدمج في السيارة دون تغيير مظهرها الخارجي أو الداخلي بوضوح وسنستهدف تعطيل:

١- الليزر ونبضاته (١٠٦٤ نانومتر، PRF).

٢- شفرات الصاروخ.

مع التركيز على:

- بقاء المظهر الداخلي والخارجي للسيارة بشكله الطبيعي (لا يجذب النظر كبقية السيارات الأخرى).

- استعمال مواد تجارية متوفرة في كل الساحات مع ذكر خصائص كل مادة لكي يستبدل المجاهد المواد غير المتوفرة بمواد اخرى لها نفس الخصائص وتؤدي نفس الغايات.

هذه الطريقة دعوة مفتوحة لأهل الخبرة من المجاهدين المختصين في مجال التطوير بما يناسب وما يلزم متطلبات كل مجاهد بحسب ظروفه.

تتكون الخطة من ثلاث مكونات رئيسة: الطلاء العاكس، والدرع المركب الداخلي، وتعزيز الزجاج الأمامي.

كل مكون يستهدف جزءًا من نظام الهجوم الذي تشنه هذه الطائرة وسيشرح بدقة فيما يلي:

١- **الطلاء العاكس**: الهدف منه تعطيل التوجيه بالليزر عن طريق تشتيت شعاع الليزر (١٠٦٤ نانومتر) الذي تُطلقه الطائرة بدون طيار، مما يجعل رأس الصاروخ (Seeker Head) غير قادر على تتبع الهدف بدقة.

المواد:

- مسحوق زجاج مطحون: ١٠٠-٢٠٠ غرام، من زجاج نوافذ أو زجاجات مطحونة بمطحنة يدوية إلى ٥٠-١٠٠ ميكرون، **والغاية** تتمثل في أنّ الزجاج شفاف لكنه يعكس ويشتت الضوء (بما في ذلك الأشعة تحت الحمراء) عندما يكون مسحوقًا، لأنّ الحبيبات الصغيرة تخلق زوايا انعكاس عشوائية فعندما يصطدم شعاع الليزر بالطلاء، ينعكس في اتجاهات متعددة بدلًا من العودة مباشرة إلى الصاروخ، مما يضعف الإشارة التي يلتقطها رأس الصاروخ فهو يقلل من دقة التوجيه بنسبة ٥٠-٧٠٪، لأنّ الصاروخ يحتاج إلى انعكاس قوي وواضح ليتبع الهدف.

- مسحوق ألمنيوم ناعم: ٥٠ غرامًا (٤-٦ ملاعق كبيرة)، من متاجر الأدوات أو طحن رقائق ألمنيوم، **والغاية** من الألمنيوم أنه معدن عاكس للأشعة تحت الحمراء والضوء العادي، لكنه عندما يكون مسحوقًا يعكس الضوء

بطريقة مشتتة (غير موحدة)، ويعزز قدرة الطلاء على تشتيت الليزر، لأنه يضيف طبقة عاكسة إضافية تعمل مع الزجاج؛ فيجعل السيارة تبدو «مضطربة» بصريًّا لرأس الصاروخ، مما قد يجعله ينحرف أو يفقد الهدف.

- طلاء شفاف مقاوم للحرارة: ٢٠٠مل (علبة)، مثل « Rust-Oleum High Heat Clear» أو ما يشابهه، ما يهمنا هو طلاء مقاوم للحرارة. **والغاية** هي ربط المسحوقين (الزجاج والألمنيوم) معًا ويثبتهما على سطح السيارة، ويحمي الطلاء من المطر أو الخدوش، فهو لا يعطل الليزر مباشرة، لكنه يضمن أن الطبقة العاكسة تبقى دائمة وفعالة حتى في الظروف الجوية السيئة.

الخطوات:

١- تحضير المسحوق

كسّر الزجاج بمطرقة داخل كيس قماش، ثم اطحنه بمطحنة يدوية لمدة ١٠ دقائق حتى يصبح ناعمًا كالطحين، ثم قم بتصفيته بمصفاة دقيقة.

اطحن رقائق الألمنيوم إذا لم تجد مسحوقًا جاهزًا. مع توفر مساحيق وبرادة ألمنيوم جاهزة بكثرة.

٢- خلط الطلاء

اسكب ٢٠٠مل من الطلاء في وعاء.

أضف ١٠٠ غرام من مسحوق الزجاج تدريجيًّا مع التحريك لمدة ٢–٣ دقائق حتى يذوب تمامًا.

أضف ٥٠ غرامًا من مسحوق الألمنيوم واخلط لمدة دقيقتين إضافيتين.

إذا كان الخليط سميكًا، أضف ٢٠ مل «أسيتون – acetone» (تستطيع الحصول على الأسيتون بسهولة أو استخراجه من عدة مواد تجارية متوفرة) واخلط حتى يصبح سائلًا.

التطبيق:

اغسل السقف والجوانب والزجاج الأمامي جيدا بالماء والصابون وجففها.

رُش الخليط بمسدس رذاذ بطبقة رقيقة (٠.٢–٠.٣مم) على جميع الأسطح الخارجية. إذا لم يتوفر مسدس رذاذ جرب فرشاة مع افضلية مسدس الرذاذ ثم اتركه يجف لمدة ٢٤ ساعة.

الخصائص المضادة:

١– ضد الليزر (١٠٦٤ نانومتر)

الزجاج المطحون يشتت الشعاع في زوايا عشوائية بسبب حبيباته غير المنتظمة، مما يضعف الانعكاس إلى الصاروخ.

الألمنيوم يعزز التشتيت بإضافة انعكاسات إضافية، مما يجعل الإشارة «مشوشة» لرأس الصاروخ.

٢- ضد النبضات التشفيرية (PRF)

التشتيت يجعل من الصعب على الحساسات الرباعية قياس النبضات بدقة، لأنّ الضوء المنعكس يصل بشدة ضعيفة وغير متسقة ومتساوية.

٣- ضد التقنيات الحرارية/البصرية:

الألمنيوم يعكس بعض الحرارة المنبعثة من السيارة، مما يقلل البصمة الحرارية.

الطلاء يعطي لمعانًا خفيفًا يُضعف الوضوح البصري للكاميرات (EO) في ضوء الشمس.

شرح كيفية التعطيل:

الليزر يحتاج إلى انعكاس قوي ومباشر ليتبعه الصاروخ، الطلاء يحول الانعكاس إلى «رذاذ ضوئي» مشتت، مما قد يجعل الصاروخ ينحرف أو يضرب نقطة قريبة بدلًا من الهدف.

النتيجة: قمنا بطلاء السيارة بخليط من مسحوق الألمنيوم والزجاج ومادة شفافة مقاومة للحرارة. هذا الخلط لم يغير من لون السيارة فيجعله لافتًا للنظر ولا يزول بظروف الطبيعة بسهولة كالمطر مع حفاظه على جوهره وهو التشويش على الليزر التوجيهي المعتمد عليه في إصابة السيارة بدقة مما يحد من دقته وفعاليته.

٢- تعطيل الشفرات والتقليل من خطورتها:

الهدف: تقليل اختراق شفرات «Hellfire R9X» (طولها ٤٠-٥٠ سم، تخترق ٢-٣ مم من الفولاذ).

المواد التي سنحتاجها مع شرح خصائصها ووظائفها:

- **صفائح ألمنيوم**: متوفر في ورش الحديد أو متاجر المعادن كألواح، فالألمنيوم قوي بما يكفي لتحمل ضربات حادة، وخفيف الوزن، **والغاية** منه اصطدام الشفرات بالألمنيوم فتتوقف أو تبطئ بسبب صلابته، مما يمنعها من اختراق السيارة بسهولة كما كان الحال مع سقف سيارة عادي (نحتاج منها صفيحة بسمك ٢-٣ مم، من ورش الحديد).

- **القماش الكثيف**: قماش قوي مثل أكياس الأرز أو البطاطا (مصنوعة من البولي بروبيلين)، نحتاج ٥ طبقات. **والغاية** هي أنّ القماش الكثيف مرن ويمتص الطاقة عند التمزق، فبعد أن تبطئ صفيحة الألمنيوم الشفرات، يمتص القماش الطاقة المتبقية، مما يقلل من قدرتها على الاختراق الكامل ويضعف سرعة دوران الشفرات.

- **الأيبوكسي المقوىٰ**: مادة لاصقة سائلة تتحول إلى طبقة صلبة عند خلطها مع مقوي (Hardener) يُستعمل مؤخرًا بديلًا للسراميك في المنازل وهو متوفر في المتاجر. ونحتاج منه ٥٠٠ غرام إيبوكسي و٢٥٠ غرام مقوي النسبة

عند الخلط هي (٢:١). **الغاية** منه ربط الألمنيوم بالقماش لأنه يصبح صلبًا كالبلاستيك القوي بعد الجفاف، فيربط الألمنيوم والقماش، فيجعل الدرع طبقة واحدة متماسكة، مما يزيد من مقاومته للشفرات ويمنع تفككه عند الاصطدام.

خطوات التنفيذ:

تحضير المواد: قص الألمنيوم بمقص معدني لتغطي السقف، وقص القماش بنفس الحجم ٤ أو ٥ أكياس للصفيحة

خلط الإيبوكسي: في وعاء اخلط ٥٠٠ غرام راتنغ ايبوكسي مع ٢٥٠ غرام مقوي لمدة ١-٢ دقيقة حتى يصبح متجانسًا (اعمل بسرعة لأنه يتصلب في ٥ إلى ١٠ دقائق تقريبًا).

تصفيح الدرع:

ضع طبقة ألمنيوم على سطح مستوٍ، ادهن ٥٠ غرامًا من الإيبوكسي بفرشاة على الألمنيوم ثم ضع طبقة قماش واضغط برفق ثم كرر:

إيبوكسي، قماش، إيبوكسي، ألمنيوم؛ لتحصل على درع شكله الأخير (ألمنيوم، قماش، ألمنيوم) وبينهم الإيبوكسي ممسكًا بهما، اضغط الطبقات واتركها تجف لمدة ١٢-٢٤ ساعة.

التركيب:

افتح بطانة السقف الداخلية (بمفكات). ضع الدرع بدقة وثبته بـ٢٠–٣٠ غرام إيبوكسي إضافي على الحواف ثم انتظر حتى يجف ثم أعد تركيب البطانة واذا لزم الامر ثبته جيدًا بما تراه مناسبًا.

كيفية عمل الدرع وخصائصه المرجوة منه:

مقاوم للشفرات: الألمنيوم (٢–٣ مم) يوقف الشفرات أو يبطئها (الشفرات تخترق ٢–٣ مم من الفولاذ بسهولة، لكنّ سرعتها تقل مع طبقة إضافية). هذا يعني أننا أضفنا ٢ إلى ٣مم من الألمنيوم ما عدا سماكة سقف السيارة الطبيعي.

القماش يمتص الطاقة الحركية (مثل شبكة تمسك جسمًا ثقيلًا)، مما يقلل الاختراق بنسبة كبيرة.

الإيبوكسي يجعل الدرع متماسكًا، مما يمنع تفككه عند الاختراق.

النتيجة المتوقعة:

تصطدم الشفرات بالسقف الخارجي (١–٢ مم) وتخترقه؛ فتصل إلى الدرع (٢–٣ مم): ألمنيوم، قماش، ألمنيوم؛ بينهما إيبوكسي كما ذُكر.

طبقة الألمنيوم الأولى تبطئ الشفرات.

القماش يمتص الطاقة المتبقية.

طبقة الألمنيوم الثانية توقفها إن شاء الله أو تقلل اختراقها.

النتيجة: المجاهد داخل السيارة محمي من الإصابة المباشرة إن شاء الله أو يصاب بجروح أقل.

٣- تعزيز الزجاج الأمامي:

الهدف: حماية السائق إذا استُهدف الزجاج الأمامي (وهذا حدث في بعض الحالات).

المواد:

- صفيحة بولي كربونات: سِمك ٤-٥ مم، ١.٢ م × ٠.٥ م، من متاجر البلاستيك.

- لاصق شفاف: أو غراء سيليكون (٥٠ غرامًا).

الخطوات:

تحضير البولي كربونات: قص الصفيحة بمنشار يدوي لتناسب الزجاج الأمامي بدقة.

التركيب:

نظف الزجاج من الداخل بالماء والصابون، ضع اللاصق على حواف البولي كربونات. ثم ألصقها على الزجاج الداخلي واضغط لمدة ٥ دقائق، اتركها تجف لمدة ١٢ ساعة.

الخصائص المضادة:

ضد الشفرات: البولي كربونات أقوى (بـ٢٥٠ مرة) من الزجاج العادي، ويمتص الضربات بمرونته.

كيفية التعطيل: الشفرات تخترق الزجاج الخارجي. تصطدم بالبولي كربونات (٤–٥ مم) وتتوقف أو تنحرف، مما يحمي السائق بنسبة كبيرة إن شاء الله.

آلية التعطيل الشاملة بإذن الله:

١- ضد الليزر والتوجيه:

الطلاء العاكس يشتت الشعاع (١٠٦٤ نانومتر)، مما يضعف الانعكاس ويجعل النبضات غير واضحة لرأس الصاروخ.

الصاروخ قد ينحرف أو يضرب نقطة قريبة (نسبة الخطأ ترتفع إلى ٥–١٠ أمتار بينما كانت متر واحد أو أقل).

٢–ضد التقنيات الحرارية/البصرية:

الطلاء يقلل البصمة الحرارية والوضوح البصري، مما يصعب تحديد الهدف من الطائرة بدقة قبل تسليط الليزر.

٣- ضد الشفرات:

الدرع المركب يوقف الشفرات أو يبطئها، والبولي كربونات يحمي الزجاج الأمامي (ويمكن استعماله وتعديله إذا كان هناك فتحة سقف للسيارة)، مما يقلل الضرر إن شاء الله.

النتائج المتوقعة:

الليزر: تعطيل أو تشتيت قد يفقد الصاروخ دقة إصابة الهدف.

النبضات: تشتيت يربك الحساسات

الشفرات: حماية بنسبة ٧٠٪ أو أكثر من الاختراق الكامل إن شاء الله.

النتائج المتوقعة بعد تحصين السيارة:

١- انحراف الصاروخ: إذا فشل التوجيه بسبب تشتيت الليزر، يضرب الصاروخ موقعًا خارج السيارة (مثل ٥-١٠ أمتار بعيدًا) وهذا بسبب الطلاء العاكس الذي أعددنا ليشتت الليزر وسرعة الصاروخ الكبيرة للوصول للهدف (٥٠ ثانية تقريبًا) مما يعني أنّ أي تشتيت ولو لثوان يفقد الصاروخ دقته.

٢- إذا افترضنا ان الليزر تجاوز التشويش واستطاع توجيه الصاروخ للهدف بشكل مباشر: إذا أصاب السقف بدقة (احتمال أقل بسبب التشتيت)، الشفرات تخترق السقف الخارجي (١-٢ مم)، لكن الدرع المركب (ألمنيوم ٢-

٣ مم + قماش + ألمنيوم) يبطئ الشفرات ويمتص طاقتها، مما يقلل الاختراق ويخفف الاضرار

وإذا استُهدف الزجاج الأمامي، البولي كربونات (٤–٥ مم) يوقف الشفرات بقوته (٢٥٠ مرة أقوى من الزجاج).

النتيجة:

١- الصاروخ ينحرف تمامًا بسبب تعطيل الليزر أو إصابة غير دقيقة (٢٠-٤٠٪ احتمال)، السيارة تتضرر لكن المجاهدون ينجون أو يُصابون بجروح غير قاتلة.

٢- إصابة مباشرة، لكن الدرع يُقلل الضرر، والمجاهدون ينجون أو يُصابون بجروح أقل خطورة.

التقييم النهائي:

قبل التحصين، كان المجاهد بسيارته فريسة سهلة، بعد تطبيق هذه الآلية بدقة، يُعطى المجاهدون فرصة حقيقية للنجاة بإذن الله، ثم بمواد بسيطة (زجاج، ألمنيوم، قماش، طلاء، إيبوكسي).

ملحق

طريقة عملية لتجريب فعالية الخليط الذي أعددناه لتشتيت الليزر الموجه للصاروخ «R9X»:

لاختبار فعالية تشتيت الليزر، جهّز مؤشر ليزر بأشعة تحت الحمراء (١٠٦٤ نانومتر) متوفر في متاجر الالكترونيات وكاشفًا حساسًا لهذه الأشعة.

وجّه الشعاع من مسافة مترين بزاوية ٤٥ درجة على لوح معدني عادي أو سيارة عادية، وسجل قوة الانعكاس بالكاشف على بُعد متر. أعد التجربة على عينة من الطلاء العاكس (زجاج مطحون وألمنيوم) أو على السيارة المحصنة بالخليط ثم قارن النتائج:

إذا كانت قوة الانعكاس من الطلاء أضعف بكثير من المعدن، فالطلاء ناجح في التشتيت، هذا يعني أنه سيُربك توجيه الليزر العسكري بفعالية، قم بالتجربة في مكان مظلم للدقة ولعدم تداخل أشعة الشمس، مع ارتداء نظارات حماية للسلامة أثناء العمل.

خاتمة

في ظل التطور المتسارع لتقنيات الحرب الحديثة، تبرز الطائرات دون طيار مثل «MQ-9 Reaper» وصواريخها المتخصصة «R9X» (النينجا) باعتبارها أدوات فتاكة تجمع بين الدقة المتناهية والتدمير المحدود.

تعتمد آلية الاستهداف في هذا النظام على تكامل متطور بين ثلاثة عناصر: المراقبة البصرية والحرارية (EO/IR) لتحديد الهدف، التوجيه بالليزر (١٠٦٤ نانومتر) المشفر بنبضات (PRF) لضبط مسار الصاروخ، والشفرات الميكانيكية القاطعة للإصابة المباشرة دون انفجار.

يبدأ العمل بتحديد الهدف عبر كاميرات الطائرة، ثم يُسلط شعاع ليزر مشفر على نقطة محددة (مثل سقف سيارة سنتافيه)، ينعكس هذا الشعاع إلى حساسات الصاروخ الرباعية التي تتبعه بدقة تصل إلى ١–٢ متر، ليُطلق الشفرات في اللحظة الأخيرة لتمزيق الهدف خلال ٢٠–٥٠ ثانية من الإطلاق.

لكنّ هذا النظام، رغم تطوره، لا يخلو من الثغرات؛ فبتحليل دقيق، حددنا نقاط ضعف جوهرية:

الليزر يعتمد على خط رؤية واضح وانعكاس قوي، النبضات المشفرة حساسة للتشويش البصري، الكاميرات الحرارية والبصرية عرضة للتضليل، والشفرات محدودة ضد طبقات مادية متينة.

استغلال هذه النقاط تطلّب حلًّا مبتكرا فعالًا وبأدوات ومواد متوفرة فيتم تشكيل «نظام حماية سلبي» وصُمم خصيصًا لسيارة «سنتافيه» لكثرة تعرضها لهذه الصواريخ، وقابل للتطوير والتخصيص فالعبرة بدراسة جوهر الفكرة وآلية العمل.

وصلنا إلى هذا الحل بنهج علمي: بدأ بدراسة فيزياء الليزر وانعكاسه، فاخترنا مواد عاكسة مشتتة (زجاج مطحون وألمنيوم) لتعطيل التوجيه. ثم ركزنا على مقاومة الشفرات، فجمعنا بين صلابة الألمنيوم وامتصاص القماش للطاقة، معززين ذلك بالإيبوكسي للمتانة وتقليل سرعة دوران الشفرات، وأضفنا البولي كربونات لحماية الزجاج الأمامي ويمكن (تطبيقه على فتحة السقف).

الحل ناجح بإذن الله، ويحتاج للتجريب والتطوير، منخفض التكلفة، ويستخدم مواد متوفرة عالميًّا مما يجعله قابلًا للتطبيق في معظم الساحات الجهادية وحرصنا على ألا يكون التغيير ظاهرًا على هيكل السيارة داخليًّا وخارجيًّا (لا يجذب النظر)، وفعال بنسب كبيرة ضد الليزر والشفرات، مع تقليل ملحوظ للكشف الحراري/البصري، مقدمًا درعًا عمليًّا يعزز فرص النجاة بإذن الله في مواجهة تهديد متطور.

وأخيرًا:

إلى الثابتين على الحق الذين قال الله فيهم: ﴿وَمِنْهُم مَّن يَنتَظِرُ ۖ وَمَا بَدَّلُوا تَبْدِيلًا ﴿٢٣﴾﴾ [الأحزاب: ٢٣].

إلى الغرباء الذين ما وهنوا وما استكانوا، بل ظلوا كالجبال الراسيات، ينتظرون وعد الله بالنصر أو الشهادة.

أذكركم بقوله تعالى وما أعظمه: ﴿فَاللَّهُ خَيْرٌ حَافِظًا ۖ وَهُوَ أَرْحَمُ الرَّاحِمِينَ ﴿٦٤﴾﴾ [يوسف: ٦٤]، وبقوله: ﴿وَيَمْكُرُونَ وَيَمْكُرُ اللَّهُ ۖ وَاللَّهُ خَيْرُ الْمَاكِرِينَ ﴿٣٠﴾﴾ [الأنفال: ٣٠].

اللهم عليك بمن خذل عبادك، وأطاع الطواغيت في معصيتك، وأرضى أئمة الكفر في سخطك.

اللهم أبرم لهذه الأمة أمرًا رشيدًا تُعِزُّ فيه وليَّك، وتُذل فيه عدوَّك، ويُعمَلُ فيه بطاعتك.

٢٠ رمضان ١٤٤٦

٢٠ آذار ٢٠٢٥م